

Abgabetermin, Dienstag, 14.6.2005, vor der Vorlesung

Aufgabe 1: Corioliskraft und Zentrifugalkraft (5 Punkte)

Ein Flugzeug (Masse $m=20$ t) fliegt mit 800 km/h relativ zur Erdoberfläche entlang des 45. Breitengrads von Ost nach West.

- Was ist der Betrag und die Richtung der Corioliskraft ? Um welche Strecke wird (im mitrotierenden System der Erde) das Flugzeug auf einer Flugstrecke von 10 km bei konstanter Flughöhe durch die Corioliskraft seitlich abgelenkt?
- Vergleichen Sie den Betrag der Corioliskraft mit dem Betrag der Zentrifugalkraft. Führen Sie diese Betrachtung im mitrotierenden System der Erde bei konstanter Flughöhe durch (der Erdradius einschließlich Flughöhe sei 6390 km).

Aufgabe 2: Drehbewegung und Keplersche Gesetze (4 Punkte)

- Zeigen Sie, dass der Drehimpuls bei Bewegung unter Einfluss einer Zentralkraft (z. B. der Gravitationskraft) erhalten bleibt und dass die Bewegung immer in einer Ebene erfolgt.
- Wie hängen Geschwindigkeit, Winkelgeschwindigkeit, Umlaufzeit und Drehimpuls eines Satelliten der Masse M auf einer Kreisbahn vom Bahnradius R ab? Zeigen Sie, dass für verschiedene Radien das 3. Kepler'sche Gesetz ($T^2/R^3 = \text{const}$) erfüllt ist.

Aufgabe 2: Physikalisches Pendel (6 Punkte)

Ein homogener Stab der Länge L bildet ein physikalisches Pendel mit der Drehachse im Punkt O (siehe Abb.). Die Strecke x bezeichne dabei den Abstand zwischen der Drehachse und dem Schwerpunkt. Berechnen Sie das Trägheitsmoment des Pendels und die Periodendauer der Schwingung um den Punkt O als Funktion von L und x .

